

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-106950  
(P2001-106950A)

(43) 公開日 平成13年4月17日 (2001. 4. 17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
C 0 9 D 11/00		C 0 9 D 11/00	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Y 4 J 0 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-290815

(22) 出願日 平成11年10月13日 (1999. 10. 13)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 平岡 英輔

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(72) 発明者 山下 嘉郎

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録用カラーインクセット及びインクジェット記録方法

(57) 【要約】

【課題】 被記録材料によらず色再現性に優れ、微細ノズルヘッドに対しても目詰まりすることがなく、さらに十分な印字周波数への追随性があるインクジェット記録用カラーインクセット、及びこのインクセットを用いたインクジェット記録方法の提供。

【解決手段】 マゼンタインク、シアンインク及びイエローインクを有するインクジェット記録用カラーインクセットであって、各インクが、少なくとも水と色材と水溶性有機溶剤とを含有し、且つ (a) pH 4~5 におけるインクの可視吸光スペクトルが最大吸収を示す波長  $\lambda_a$  (nm) での吸光係数 A と pH 7~9 におけるインクの可視吸光スペクトルが最大吸収を示す波長  $\lambda_b$  (nm) での吸光係数 B とが、 $0.85 \leq A/B \leq 1.20$  の関係；及び (b)  $-10 \leq (\lambda_b - \lambda_a) \leq 10$  を満たす。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マゼンタインク、シアンインク及びイエローインクを有するインクジェット記録用カラーインクセットであって、該マゼンタインク、シアンインク及びイエローインクの各々が、少なくとも水と色材と水溶性有機溶剤とを含有し、かつ次の(a)及び(b)を同時に満たすことを特徴とするインクジェット記録用カラーインクセット；

(a) pH 4～5におけるインクの可視吸光スペクトルが最大吸収を示す波長 $\lambda_A$  (nm)での吸光度A(abs.)とpH 7～9におけるインクの可視吸光スペクトルの最大吸収を示す $\lambda_B$  (nm)での吸光度B(abs.)とが、 $0.85 \leq A/B \leq 1.20$ である、及び

(b)  $-10 \leq (\lambda_B - \lambda_A) \leq 10$ 。

【請求項2】 請求項1記載のインクジェット記録用カラーインクセットを用いてインクを吐出させて記録材料上に記録を行うインクジェット記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット記録用カラーインクセットに関し、さらに詳しくは、被記録材料の性質に依存せずに、優れた色再現性を提供するインクジェット記録用カラーインクセット、及びこのインクを用いたインクジェット記録方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】インクジェット記録方式の原理は、ノズル、スリットあるいは多孔質フィルム等から液体あるいは溶融固体インクを吐出し、紙、布、フィルム等に記録を行うものである。インクを吐出する方法は、静電誘引力を利用してインクを吐出させる、いわゆる電荷制御方式、ピエゾ素子の振動圧力を利用してインクを吐出させる、いわゆるドロップオンデマンド方式(圧力パルス方式)、高熱により気泡を形成、成長させることにより生じる圧力を利用してインクを吐出させる、いわゆる熱インクジェット方式等、各種の方式が提案されており、これらの方式により、極めて高精細の画像を得ることができる。

【0003】かかるインクジェット記録方式に使用するインクとして、水と水溶性有機溶剤からなる液状媒体に各種の水溶性染料を溶解させた水性染料インク、水と水溶性有機溶剤からなる液状媒体に各種の顔料を分散させた水性顔料インク、有機溶剤に油溶性染料を溶解させた油性染料インク等が知られている。これらのインクの中でも、水溶性染料を溶解した水性インクは、主溶媒が水であるため、安全性に優れている。また、染料を用いるため、カラー画像の発色性が良く高品位な印字画像が得られ、インクの保存安定性にも優れ、インクジェット記録用インクの主流となっている。

【0004】近年では、インクジェットプリンティング技術を用いて写真に近い品質の印字画像に対するニーズ

が高まっている。このニーズに応えるためには、カラー画像を形成する上で、マゼンタインク、シアンインク及びイエローインクそれ自体が優れた色再現性を有し、さらにそれらインクを重ねて印字して得られる二次色であるRGB色の色再現性が優れていることが重要である。また、写真に近い品質の印字画像を得るために複数の色材濃度水準のインクを重ねて印字を行うことを考慮すると、複数回重ねて印字する際の色のにじみや混色の発生、印字物の乾燥性の遅延を防ぐことが重要である。

【0005】また、高解像小ドロップのインクジェット記録方法による印字画像の高解像度化のため、インクジェット記録用ヘッドのノズルが微細となり、ノズル目詰まりの防止が重要となっている。一方、インクジェットプリンティング技術が広く用いられるに伴い、インクジェット記録用紙も多種多様となり、インクジェット専用開発された普通紙、コート紙、光沢紙、またハガキや従来のコピー用紙、酸性紙、さらにOHP用フィルムのような透光性基材等、それぞれの被記録材において良好な印字品質が要求されるようになった。

【0006】しかしながら、この場合、被記録材の表面状態、例えばpHによって印字画像の色調が変化することがある。これは、酸性領域において、染料分子の発色団が構造変化を起こし、その結果、発色変化が生じているものと推測される。また、染料がpHの変化により急激に凝集・析出することで、従来とは異なり凝集・析出の形態が一様でなく、さらにそれらが比較的大きな塊であるため、印字物にムラができてしまい、一部で本来受けるべき光の選択吸収とは異なる吸収を受け、上記のような発色変化とは別に色材本来の色調とは異なる色を呈してしまうことがある。さらに、照射光が色材表面で乱反射を起こし、色分光に白色光が加わるために鮮明さも劣化してしまうこともある。

【0007】特に、OHP用フィルム等の透過性を要求されるものに上記のような現象が生じた場合、染料本来の色調からずれてしまうだけでなく、印字部が光を透過しなくなるという問題になる。

【0008】特開平9-3380号公報は、マゼンタインクにC.I.ダイレクトレッド227を、シアンインクにC.I.ダイレクトブルー86またはC.I.ダイレクトブルー199の少なくとも1種類を、イエローインクにC.I.ダイレクトイエロー86とC.I.ダイレクトイエロー132をそれぞれ色材として用いたインクジェット記録用カラーインクセットを開示している。また、特開平9-100427号公報は、マゼンタインクにC.I.ダイレクトレッド227を、シアンインクにC.I.ダイレクトブルー199を、イエローインクにC.I.ダイレクトイエロー142をそれぞれ色材として用いたインクジェット記録用カラーインクセットを開示している。さらに、特開平5-194889号公報は、マゼンタインクにC.I.リアクティブレッド180とC.I.アシッドレッド52を、シアンインクにC.I.アシッド

ドブルー染料を、イエローインクにC.I.アシッドイエロー23をそれぞれ色材として用い、さらに特定のベヒクルを用いたインクジェット記録用カラーインクセットを開示している。

【0009】これら公報記載のインクセットはそれぞれ、それらのインクセットにより色再現性を改善することを提案している。しかしながら、これらのインクジェット記録用カラーインクセットは、様々な被記録材に対して満足の行く色再現性を得ることができなかった。例えば表面が酸性の被記録材に対して印字した場合、染料本来の色調からずれが生じるという問題があった。さらに、微細ノズルヘッドを用いて印字すると吐出が不安定であったり、ノズル目詰まりを生じるという問題があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、被記録材料によらず色再現性に優れ、微細ノズルヘッドに対しても目詰まりすることがなく、且つインクジェット記録用カラーインクセットに要求される種々の性能を満足するインクジェット記録用カラーインクセットは得られていない。

【0011】そこで、本発明の目的は、被記録材料によらず色再現性に優れ、微細ノズルヘッドに対しても目詰まりすることがなく、さらに十分な印字周波数への追従性があるインクジェット記録用カラーインクセット、並びにこのインクセットを用いたインクジェット記録方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の発明者等は、鋭意検討を重ねた結果、以下の発明<1>～<12>を完成するに至った。

<1> マゼンタインク、シアンインク及びイエローインクを有するインクジェット記録用カラーインクセットであって、該マゼンタインク、シアンインク及びイエローインクの各々が、少なくとも水と色材と水溶性有機溶剤とを含有し、且つ次の(a)及び(b)を同時に満たすインクジェット記録用カラーインクセットである。

(a) pH 4～5におけるインクの可視吸光スペクトルが最大吸収を示す波長 $\lambda_A$  (nm)での吸光度A(abs.)とpH 7～9におけるインクの可視吸光スペクトルが最大吸収を示す波長 $\lambda_B$  (nm)での吸光度B(abs.)とが、 $0.85 \leq A/B \leq 1.20$ の関係；及び(b) -  $1.0 \leq (\lambda_B - \lambda_A) \leq 1.0$ である。

【0013】<2> <1>のインクセットにおいて、各インクが20℃におけるpKaが6.0～10.0の範囲であるカルボン酸及び／又はスルホン酸構造（これらは塩であってもよい）を有する含窒素化合物と、アルカリ金属の水酸化物(MOHで表され、MはLi、Na又はKから選択される)とをさらに含有するのがよい。

<3> <2>のインクセットにおいて、含窒素化合物

が、アミノエタンスルホン酸、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-2-アミノエタンスルホン酸、アセトアミドグリシン、N-カルバモイルメチルイミノ酢酸、N-トリス(ヒドロキシメチル)メチル-3-アミノプロパンスルホン酸、及びN,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)グリシンからなる群から選択される、少なくとも1種を含有するのがよい。

<4> <1>～<3>のインクセットにおいて、色材がアニオン性の水溶性染料であるのがよい。

10 【0014】<5> <4>のインクセットにおいて、該アニオン性の水溶性染料がそれぞれ以下の群より選ばれる少なくとも1種であるのがよい。

I マゼンタ : C.I.リアクティブレッド180、C.I.アシッドレッド289及びC.I.ダイレクトレッド75；

II シアン : C.I.ダイレクトブルー86、C.I.ダイレクトブルー199及びC.I.アシッドブルー9；並びに

III イエロー : C.I.ダイレクトイエロー132及びC.I.ダイレクトイエロー144。

20 【0015】<6> <1>～<5>のインクセットにおいて、水溶性有機溶媒が2種以上の水溶性有機溶媒を含み、かつ少なくとも一方の水溶性有機溶媒は常圧での沸点が200℃以上であり且つ環状構造を有するのがよい。

<7> <1>～<6>のインクセットにおいて、水溶性有機溶媒の各インク中における全含有量が3～40重量%であるのがよい。

【0016】<8> <1>～<7>のインクセットにおいて、水溶性染料の各インク中における含有量が0.

1～10.0重量%であるのがよい。

30 <9> <1>～<8>のインクセットにおいて、シアンインク及び／又はマゼンタインクが、少なくとも2種類の色材濃度水準を有するのがよい。

【0017】<10> <1>～<9>のインクジェット記録用カラーインクセットを用いてインクを吐出させて記録材料上に記録を行うインクジェット記録方法であるのがよい。

<11> <10>の記録方法において、液滴1ドロップ当たりのインク吐出量が20ng以下であるのがよい。

40 <12> <10>～<11>の記録方法において、記録材料がインクジェット記録シートであり、該シートの表面はJIS Z 8741で規定された75度鏡面光沢度が40%以上であるのがよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明のインクジェット記録用カラーインクセットは、マゼンタインク、シアンインク、及びイエローインクを有してなり、該インクは各々、少なくとも水と色材と水溶性有機溶媒とを含有してなる。

50 【0019】また、該インクは各々、pH 4～5におけ

るインクの可視吸光スペクトルが最大吸収を示す波長  $\lambda_A$  (nm) における吸光度  $A$  (abs.) と pH 7~9 における該インクの可視吸光スペクトルが最大吸収を示す波長  $\lambda_B$  (nm) における吸光度  $B$  (abs.) とが、(a)  $0.85 \leq A/B \leq 1.20$ ; 及び (b)  $-1.0 \leq (\lambda_B - \lambda_A) \leq 1.0$  であることが好ましい。ここで、最大吸収を示す、ある波長での吸光度は、それぞれのインクにより異なる。したがって、上記吸光度  $A$  及び  $B$  は、それぞれのインクを測定したときの値、即ち実測値である。また、最大吸収を示す波長での吸光度は、単独の吸収帯によるものであっても、2つ以上の吸収帯が重なり合った複合吸収帯によるものであってもよい。

【0020】 $A/B$  が小さすぎると、酸性領域において色材の凝集・析出、または構造変化が生じてしまい、例えば酸性紙に印字した際に、印字画像濃度の低下や色調の変化が生じやすくなる。また、OHP用フィルムに印字した際に、印字画像濃度の低下や色調の変化が生じたり、さらに印字部の透過性が低下してしまう。一方、 $A/B$  が大きすぎると、酸性領域において色材の構造変化が生じてしまい、同様に酸性紙に印字した際に色調の変化が生じやすくなる。また、OHP用フィルムに印字した際も、色調の変化が生じてしまう。

【0021】また、それぞれの最大吸収を示す波長の差  $(\lambda_B - \lambda_A)$  が1.0を超える、即ち  $(\lambda_B - \lambda_A)$  が-1.0より小さいか又は1.0より大きくなると、pHによる色調の変化が大きく、例えば色材の構造変化が生じてしまう。このため、例えば酸性紙に印字した際に色調の変化が生じやすくなる。また、OHP用フィルムに印字した際も、色調の変化が生じてしまい、色材本来の色調とは異なる色を呈してしまう。色材の安定性と色再現性の点から、上記(a)の条件は  $0.900 \leq A/B \leq 1.10$  であるのが好ましく、上記(b)の条件は  $-5 \leq (\lambda_B - \lambda_A) \leq 5$  であるのが好ましく、これらの組合せであるのがより好ましい。

【0022】本発明のインクジェット記録用カラーインクセットに用いられる色材として、マゼンタインク、シアンインク及びイエローインクに対してそれぞれ染料や顔料が用いられるが、色再現性の点から染料が好ましく、安全性、溶解安定性の点から、アニオン性の水溶性染料であることがより好ましい。アニオン性の水溶性染料としては、酸性染料、直接性染料、反応性染料、食用染料等が使用できる。

【0023】アニオン性水溶性染料は、上記条件を満足できる染料であれば特に限定されないが、マゼンタインクは、C.I.リアクティブレッド180、C.I.アシッドレッド289及びC.I.ダイレクトレッド75からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有し、シアンインクは、C.I.ダイレクトブルー86、C.I.ダイレクトブルー199及びC.I.アシッドブルー9からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有し、かつイエローインクは、C.I.ダイレクトイ

エロー132及びC.I.ダイレクトイエロー144からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有するのがよい。

【0024】このような組合せのインクジェット記録用カラーインクセットを用いることにより、紙質の影響を受けることなく、それぞれ各色について色再現性に優れ、これらのインクを重ねて印字して得られる二次色であるRGB色(レッド、グリーン、ブルー)においても色再現性に優れ、さらに3色を重ねて印字して得られるブラックについても優れた色再現性を得られる点で特に好ましい。被記録材がOHP用フィルムである場合は、優れた色再現性に加えて、印字部の光透過性にも優れた印字画像が得られる。

【0025】また、マゼンタインクがC.I.ダイレクトレッド75であり、シアンインクがC.I.ダイレクトブルー86及びC.I.ダイレクトブルー199からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有し、イエローインクがC.I.ダイレクトイエロー132及びC.I.ダイレクトイエロー144からなる群から選ばれる少なくとも1種を含有するインクジェット記録用カラーインクセットによって得られた印字画像は、優れた耐光性を示すため、印字画像の品質を長期に亘り損なうことなく保存することが可能であり、特に好ましい組み合わせである。

【0026】本発明のカラーインクセットは、任意によりブラックインクをさらに有していてもよい。ブラックインクの色材は、染料、顔料のどちらを用いても構わないが、染料が好ましく、アニオン性の水溶性染料であることがさらに好ましい。アニオン性の水溶性染料として、酸性染料、直接性染料、反応性染料、食用染料等が使用できるが、上記条件を満足できる染料であれば特に限定されない。なお、該ブラックインクは、上記シアンインク、マゼンタインク、イエローインクによる複合色からなるブラックインクであってもよい。

【0027】これらの染料の含有率は、染料の発色性にもよるが、全インク量に対して0.1~10.0重量%の範囲であることが好ましい。染料の含有率が少なすぎると画像濃度が低く、染料の含有率が多すぎると染料が析出しやすくなる。染料の溶解安定性の点から、染料の含有率は0.3~8重量%であることがより好ましい。

【0028】本発明に用いる水は、蒸留水、イオン交換水、純水、超純水が好ましく、多価カチオン、微生物等の混入がなく、保管安定性、目詰まりの点で、超純水が特に好ましく用いられる。水の含有率は、インク全量100重量%のうち、30重量%~98重量%、好ましくは50重量%~98重量%であるのがよい。

【0029】本発明で用いる水溶性有機溶剤は、2種以上の水溶性有機溶媒を含み、かつそのうちの少なくとも1種の水溶性有機溶媒は、常圧(ほぼ1atm)での沸点が200℃以上であって環状構造を有するものが好ましい。これら常圧における沸点が200℃以上であって環状構造を有する水溶性有機溶媒を含有すると、特に微

細ノズルヘッドを用いた場合の耐ノズル目詰まり性が良好となる。また、吐出安定性も向上するため、優れた画像品質を得ることができる。常圧における沸点が200℃以上であって環状構造を有する水溶性有機溶媒として、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、スルフォラン、炭酸エチレン、炭酸プロピレン等が挙げられるが、これに限定されるものではない。インクジェット記録用インクの吐出安定性の点から、スルフォランが特に好ましい。

【0030】常圧における沸点が200℃以上であって環状構造を有する水溶性有機溶媒以外の水溶性有機溶媒として、多価アルコール、ポリアルキレングリコール及びグリコールエーテルからなる群から選択される、少なくとも1種であることが好ましい。これら水溶性有機溶媒をインクジェット記録用インクに含有すると、インクの保湿性及び色材の溶解性が良好になり、目詰まりを抑制し、インクジェット記録用インクの吐出安定性を維持し、さらに長期の保存に対しても色材の凝集・析出を防ぐことができる。

【0031】これらの中でも、色材の溶解安定性の点から、グリセリン、ジエチレングリコール、2,2'-チオジエタノールが特に好ましい。また、インクジェット記録用インクの紙への浸透性、及び色材の溶解性の点からは、グリコールエーテルが好ましく、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテルが特に好ましい。

【0032】上述の多価アルコール、ポリアルキレングリコールとして、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、1,5-ペンタンジオール、グリセリン、2,2'-チオジエタノール、トリエタノールアミン等を好適に用いることができる。

【0033】上述のグリコールエーテルとして、例えばエチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル等を好適に用いることができる。

【0034】また、このような溶媒と別に、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、ベンジルアルコール等のアルコール類、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアルカノールアミンを添加しても良い。上記有機溶媒のうち、色材の溶解性、目詰まり防止、及びインクジェット記録用インクの吐出安定性のバランスから、スルフォランとグリセリンとの組合せ、またはスルフォランとジエチレングリコールとの組合せが特に好ましい。

【0035】本発明において、水溶性有機溶剤の全含有

量は、インクジェット記録用インク100重量%中、3～40重量%であることが好ましい。水溶性有機溶剤の全含有量が少なすぎると、インクジェット記録用インクが乾燥、析出しやすくなり、ノズル目詰まり等の吐出不良を起こしやすくなる。一方、全含有量が多すぎると、インクの紙への定着性が悪く、またインクの粘度が高くなり吐出不良を起こしやすくなる。ノズル目詰まり防止、吐出安定性のバランスから、10.0～35.0重量%であることがより好ましい。さらに、常圧における沸点が200℃以上であって環状構造を有する水溶性有機溶媒の含有量は、インクジェット記録用インク100重量%中、5～15重量%であることが好ましい。

【0036】本発明のインクジェット記録用カラーインクセットは、上記以外の成分を含んでも良い。例えば、本発明のインクジェット記録用カラーインクセットは、20℃におけるpKaが6.0～10.0の範囲であるカルボン酸および／またはスルホン酸構造、もしくはこれらの塩構造を有する含窒素化合物と、アルカリ金属の水酸化物(MOHで表され、Mは、Li、Na及びKからなる群から選択される)とを含有することが好ましい。これらの含窒素化合物とアルカリ金属の水酸化物とを含有させることにより、被記録材の表面にインク液滴が着弾した際のpH変化を緩衝作用により緩和するため、染料の凝集、析出状態による色調の変化を抑制することができる。

【0037】上述の含窒素化合物として、カルボキシル基で置換されたアルキル基、スルホン酸基で置換されたアルキル基を含有する含窒素化合物が挙げられる。また、カルボキシル基やスルホン酸基に加え、さらに水酸基で置換されたアルキル基、カルバモイル基で置換されたアルキル基等を含有する化合物が挙げられる。

【0038】カルボキシル基で置換されたアルキル基として、例えば、カルボキシメチル基、1-カルボキシエチル基、2-カルボキシエチル基、1-カルボキシ-n-プロピル基、2-カルボキシ-n-プロピル基、3-カルボキシプロピル基、2-カルボキシ-1-プロピル基、1-カルボキシ-n-ブチル基、4-カルボキシブチル基、3-カルボキシ-1-ブチル基、2-メチル-4-カルボキシル基、カルボキシ-7-ブチル基、5-カルボキシペンチル基等が挙げられる。

【0039】スルホン酸基で置換されたアルキル基として、例えば上述のカルボキシル基で置換されたアルキル基において、該カルボキシル基をスルホン酸基で置き換えたアルキル基等が挙げられる。

【0040】これらの酸性基は、リチウム、ナトリウム、カリウムまたはアンモニウム塩の形態でアルキル基に置換していてもよい。これらの酸性基の好ましい例として、カルボキシメチル基、1-カルボキシエチル基、1-カルボキシ-n-プロピル基、スルホメチル基、1-スルホエチル基、1-スルホ-n-プロピル基が挙げられる。

【0041】水酸基で置換されたアルキル基として、例

例えばメチロール基、2-ヒドロキシエチル基、メチロールメチル基、トリメチロールメチル基、1-ヒドロキシ-n-プロピル基、2-ヒドロキシ-n-プロピル基、3-ヒドロキシプロピル基、2-ヒドロキシ-l-プロピル基、1-ヒドロキシ-n-ブチル基、4-ヒドロキシブチル基、3-ヒドロキシ-l-ブチル基、2-メチル-4-ヒドロキシル基、ヒドロキシ- $\epsilon$ -ブチル基、5-ヒドロキシペンチル基等が挙げられる。

【0042】カルバモイル基で置換されたアルキル基として、例えば上述のカルボキシル基で置換されたアルキル基において、該カルボキシル基をカルバモイルで置き換えたアルキル基等が挙げられる。その好ましい具体例として、メチロール基、2-ヒドロキシエチル基、トリメチロールメチル基、カルバモイルメチル基等が挙げられる。

【0043】これらの基を含有する含窒素化合物として、例えばアセトアミドグリシン、N-2-ヒドロキシエチルグリシン、N-カルバモイルメチル- $\beta$ -アラニン、N-2-ヒドロキシエチル-N-カルバモイルメチルグリシン、N-ヒドロキシメチル-N-カルバモイルメチル- $\gamma$ -アミノ酪酸、N-カルボキシメチルイミノジアセトアミド、N-カルバモイルメチルイミノ酢酸、N-ヒドロキシプロピルイミノジプロピオン酸、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)グリシン等；又はアミノエタンスルホン酸、N-2-ヒドロキシエチル-2-アミノエタンスルホン酸、N-3-ヒドロキシプロピル-2-アミノエタンスルホン酸、N-カルバモイルメチル-2-アミノエタンスルホン酸、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-2-アミノエタンスルホン酸、N-2-ヒドロキシエチル-N-カルバモイルメチルアミノエタンスルホン酸、N-2-ヒドロキシエチル-N-カルバモイルメチル-2-アミノエタンスルホン酸、N,N-ビス-カルバモイルメチル-2-アミノエタンスルホン酸、N-2-ヒドロキシエチルイミノジエタンスルホン酸、N-トリス(ヒドロキシメチル)メチル-3-アミノプロパンスルホン酸；又はこれらのリチウム、ナトリウム、カリウムもしくはアンモニウム塩等が挙げられる。

【0044】本発明において、これらの含窒素化合物の中でも、インクベヒクルへの溶解性という点で、アミノエタンスルホン酸、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-2-アミノエタンスルホン酸、アセトアミドグリシン、N-カルバモイルメチルイミノ酢酸、N-トリス(ヒドロキシメチル)メチル-3-アミノプロパンスルホン酸、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)グリシンが好ましい。また、熱的な安定性という点で、N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-2-アミノエタンスルホン酸がより好ましい。また、これらは可視部の光の吸収がないため、印字画像の色調及び透過性に影響を与えることはない。これらの含窒素化合物は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0045】含窒素化合物のインクジェット記録用カラ

ーインクセットにおける含有量は、用いる色材自体の溶解性およびpHに対する発色の安定性によって、適宜、適切な量が選択される。十分な色材溶解安定化能およびpH安定性を発揮し、含窒素化合物自体も十分に溶解安定し得るには、0.03~8重量%が好ましく、pH安定性と該含窒素化合物自体の溶解安定性とのバランスの点で、0.05~3重量%であるのがより好ましい。

【0046】本発明で用いるアルカリ金属の水酸化物は、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、および水酸化カリウムからなる群から選ばれる。これらのうち、イオン化した場合の保水性の点で、水酸化リチウム又は水酸化ナトリウムが好ましい。

【0047】本発明において、アルカリ金属の水酸化物のインクジェット記録用カラーインクセットにおける含有量は、前記含窒素化合物の含有量に依存し、一概には規定することができない。しかしながら、インクジェット記録用カラーインクセット中のそれぞれの色材を安定に溶解するためには、各インクのpHを6.0~12.0に保つことが好ましい。したがって、アルカリ金属の水酸化物の含有量は、0.003重量%以上であるのが好ましい。ヘッド材料をはじめインクジェット記録装置内で常時インクと接する材料の腐食や溶解、剥離等の劣化を十分に抑制するためには5.0重量%以下が好ましく、具体的には、アルカリ金属の水酸化物は、0.003~5.0重量%の範囲内であって、インクジェット記録用カラーインクセットのpHを6.0~12.0の範囲に調整するように添加するのが好ましい。

【0048】本発明のインクジェット記録用インクは、その他の成分を含有してもよく、それらの成分は、特に制限なく目的に応じて適宜選択することができる。例えば、本発明のインクジェット記録用インクは、界面活性剤を含有してもよい。界面活性剤は、インクジェット記録用インクの紙への浸透性を促進するだけでなく、色材分子との間で相互作用が生じて、色材の紙繊維に対する濡れ性を向上させ、色ムラなどによる画質の劣化、色調の劣化を防止することができる。

【0049】本発明に用いることができる界面活性剤は、ノニオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤又は両性界面活性剤から選ばれる少なくとも1種である。

【0050】ノニオン性界面活性剤として、例えばポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクタフルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンドデシルフェニルエーテル等の、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレンブロック共重合体、アセチレングリコールのエチレンオキサイド付加物、グリセリンのエチレンオキサイド付加物、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、脂肪酸アルキロールアミド等を用いることがで

きる。

【0051】アニオン性界面活性剤として、例えばアルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩のホルマリン縮合物、高級脂肪酸塩、高級脂肪酸エステルの硫酸エステル塩、高級脂肪酸エステルのスルホン酸塩、高級アルコールエーテルの硫酸エステル塩及びスルホン酸塩、並びに高級アルキルスルホンアミドのアルキルカルボン酸塩、スルホコハク酸塩及びそのエステル塩等を用いることができる。

【0052】両性界面活性剤として、例えばベタイン、スルホベタイン、サルフェートベタイン、イミダゾリドンベタイン等を用いることができる。

【0053】本発明において、これらの界面活性剤の中でも、色材のイオンや他の成分のイオンと相互作用を起こしにくいノニオン性界面活性剤が好ましい。特に、熱的な安定性と純度の点で、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレンブロック共重合体がより好ましい。

【0054】本発明において、これらの界面活性剤のインクジェット記録用インクにおける含有量は、0.005～5重量%であることが好ましく、0.01～2重量%であることがより好ましい。

【0055】本発明のインクジェット記録用インクセットにおけるインクは、その他の成分を、必要に応じて含有してもよい。その他の成分として、例えばデヒドロ酢酸ナトリウム、安息香酸ナトリウム等の防カビ剤；PROXEL（ICI社製）、DOWICIL（ダウケミカル社製）等の殺菌剤；シクロデキストリン、ポリシクロデキストリン、大環状アミン類等の包接化合物；尿素、チオ尿素等の可溶化剤；粘度調整剤；導電剤等を挙げることができる。

【0056】本発明のカラーインクセットの各色の色材濃度水準は、用いる色材の種類によって、適宜、適切な水準を設定するのがよい。このうち、本発明のカラーインクセットのマゼンタ及びシアンインクは、少なくとも2種類の色材濃度水準を設定するのがよい。色材濃度水準が最も高濃度であるインクの色材濃度水準を1としたとき、そのインクよりも色材が低濃度であるインクの色材濃度水準は、画像の低濃度部における粒状感の低減の点から、 $2/3 \sim 1/20$ の範囲から選ばれる色材濃度水準が好ましい。 $2/3$ より濃い水準を用いると、画像の低濃度部においてドット密度が減少するため、相対的に個々のドットが視認され易くなり、粒状感が目立ってしまう傾向にある。 $1/20$ より薄い水準を用いると、画像濃度がある程度必要となる場合に、過度の重ね打ちが必要となり、その結果、印字速度の遅延や印字画像の乾燥時間の遅延、さらに紙等の媒体がインク液滴を吸収しきれずに印字表面にムラとして残ってしまう傾向にあ

る。粒状感の低減と印字画像のムラを生じないバランスとして、 $1/2 \sim 1/10$ の範囲から選ばれる色材濃度水準がより好ましい。

【0057】本発明のインクジェット記録用カラーインクセットは、各インクを吐出させて記録媒体上に記録を行うインクジェット記録方法に適用するのがよい。インクジェット記録方法の記録方式として、公知の技術を用いることができる。例えば、静電誘引力を利用してインクを吐出させる、いわゆる電荷制御方式、ピエゾ素子の振動圧力を利用してインクを吐出させる、いわゆるドロップオンデマンド方式（圧力パルス方式）、高熱により気泡を形成、成長させることにより生じる圧力を利用してインクを吐出させる、いわゆる熱インクジェット方式等を挙げることができる。

【0058】インクを吐出する際、液滴1個（1ドロップ）当たりのインク吐出量が20ng以下の範囲にある高解像度用の小ドロップインクジェット記録方法に用いることが好ましい。20ngよりも大きなドロップを有するインクジェット記録方法に用いることも可能であるが、より高解像度の優れた画像を得るためには、1ドロップ当たりのインク吐出量が20ng以下の範囲にある高解像度用の小ドロップインクジェット記録用法が好ましい。このように、本発明のインクジェット記録用カラーインクセットを用いることにより、ノズル目詰まりを生じることなく高品質の印字画像を得ることができる。より高品質の印字画像を得るには、10ng以下であることが好ましく、5ng以下であるのがより好ましい。

【0059】本発明のインクジェット記録用カラーインクセットは、被記録材種を選ばないが、印字される表面が、JIS Z 8741で規定された75度鏡面光沢度が40%以上であるインクジェット記録シートに印字することが特に好ましい。該インクジェット記録シートに本発明のインクジェット記録用カラーインクセットを用いて印字することにより、発色性、色再現性に特に優れた印字画像を得ることができる。該インクジェット記録シートは、印字される表面に塗工層を少なくとも1層以上有するのがよく、該塗工層に無機系、有機系顔料又は粒子および／またはカチオン性物質を少なくとも1種含有するのがよい。

【0060】無機系、有機系顔料又は粒子として、比表面積が大きく、屈折率の低いものが良い。例えば、合成微粒子シリカ、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、カオリン、タルク、硫酸カルシウム、硫酸バリウム、酸化チタン、酸化亜鉛、炭酸亜鉛、珪酸アルミニウム、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、珪酸カルシウム、珪酸マグネシウム、ポリ水酸化アルミニウム化合物、アルミナ水和物、コロイダルシリカ、穀物類澱粉粒子、加工澱粉粒子、プラスチックピグメント、尿素樹脂顔料、結晶化セルロース粒子、非結晶化セルロース粒子等の無機系、有機系顔料または粒子などを用いることができ

る。これらの顔料および粒子のうち、インクの吸収および印字画像の色彩性の点から、合成微粒子シリカ、炭酸マグネシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウム、ポリ水酸化アルミニウム化合物、アルミナ水和物、穀物類澱粉粒子、加工澱粉粒子が好ましい。

【0061】カチオン性物質として、水に溶解した時に解離してカチオン性を呈する従来より公知のモノマー、オリゴマーあるいはポリマーであるカチオン性樹脂、またはカチオン性界面活性剤などを用いることができる。カチオン性樹脂として、ポリエチレンアミンやポリプロピレンポリアミンなどのポリアルキレンポリアミン類またはその誘導体、第3級アミノ基や第4級アンモニウム基を有するアクリル樹脂、ジアクリルアミンなどが挙げられる。カチオン性界面活性剤として、第一、第二または第三級のアミン塩、第四級アンモニウム塩などを用い\*

ることができる。

【0062】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

(実施例1～7及び比較例1～6)表1及び表2に示す構成成分により、実施例1～7及び比較例1～6の12種のインク組成物セットを調製した。なお、表1及び表2中の数値は、全て重量%である。表1及び表2記載の各構成成分を、それぞれ十分に混合溶解した後、表1及び表2記載のpH調整剤によりインクのpHを約7.5に調整し、0.45μmフィルターにて加圧濾過しインク組成物を得た。

【0063】

【表1】

表1. インクに用いた組成

	実施例	1			2			3			4		
		C	M	Y	C	M	Y	C	M	Y	C	M	Y
色材	C.I.染料ブルー-199	4.0			3.5			3.0			3.5		
	C.I.染料ブルー-9				0.3			0.5					
	C.I.染料ブルー-307												
	C.I.染料レッド-180					2.0							
	C.I.染料レッド-289											2.0	
	C.I.染料レッド-75		2.5						2.3				
	C.I.染料レッド-227												
	C.I.染料イエロー-132			2.0						2.0			2.2
	C.I.染料イエロー-144						2.1						
	C.I.染料イエロー-86												
	C.I.染料イエロー-142												
	C.I.染料ブラック2												
	C.I.染料ブラック195												
水溶性有機溶媒	2-ピロリドン	8	8	8									
	N-メチル-2-ピロリドン				5	5	5				5	5	5
	スルホラン							8	8	8			
	シエレングリコール	10	10	10									
	2,2'-チオシエタノール				15	15	15						
	グリセリン							10	10	10			
	エチレングリコール										18	18	18
	エチレングリコールモノメチルエーテル	5	5	5									
	シエレングリコールモノメチルエーテル				6	6	5				5	5	5
界面活性剤	フロニックPE4300(BASF社製)							5	5	5			
	ホリオキシエチレンテトラールエーテル(15EMEO付加物)(日本油脂社製)							0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	フルロニックPE4300(BASF社製)				0.2	0.2	0.2						
pH緩衝剤	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-2-アミノエタンスルホン酸	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5				0.5	0.5	0.5
	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)グリシン							0.5	0.5	0.5			
	リン酸三水素カリウム												
	水酸化ナトリウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量

【0064】

【表2】



インクに用いた組成(表1の続き)

	5					6					7				
	C	M	Y	C	M	Y	K	C-1	C-2	M-1	M-2	Y	K-1	K-2	
色材	C.I.3 イレクトブルー-199	3.2			4.0			3.5	1.0						
	C.I.7 ショートブルー-9	0.3													
	C.I.3 イレクトブルー-307														
	C.I.17 クロコチンレッド180		0.5												
	C.I.7 ショートレッド289														
	C.I.3 イレクトレッド75		1.5		2.2					2.3	0.66				
	C.I.3 イレクトレッド227														
	C.I.3 イレクトイエロー132											2.2			
	C.I.3 イレクトイエロー144			2.3		2.0									
	C.I.3 イレクトイエロー86														
	C.I.3 イレクトイエロー142														
水溶性有機溶媒	C.I.7 ショートブルー72												4.0	1.1	
	C.I.3 イレクトブルー195														
	2-ピロリドン				10	10	10	10							
	N-メチル-2-ピロリドン														
	スルホキシド	10	10	10				8	8	8	8	8	8	8	
	ジエチレングリコール							15	15	15	15	15	15	15	
	2,2'-チオビスエタノール	12	12	12											
	グリセリン				10	10	10	10							
	エチレングリコール														
	エチレングリコールモノエーテル	5	5	5				5	5	5	5	5	5	5	
	界面活性剤	ジエチレングリコールモノエーテル													
アトレンゲリコールモノエーテル					5	5	5								
サージン-P465(日信化学社製)		0.1	0.1	0.1				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
アルミニウムPE430X(BASF社製)					0.2	0.2	0.2	0.2							
ポリオキシエチレンテトラエーテル															
pH緩衝剤	(15モルEO付加物)(日本油脂社製)														
	NN-ビス(2-ピロリドン)エタノール							0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	NN-ビス(2-ピロリドン)グリシン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5								
	リン酸二水素カリウム														
	水酸化ナトリウム														
水	イオン交換水	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
		残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	

【0065】

【表3】

表2. インクに用いた組成(比較例)

		比較例											
		1			2			3			4		
		C	M	Y	C	M	Y	C	M	Y	C	M	Y
色材	C.I.ダイレクトブルー199							3.5			3.5		
	C.I.ダイレクトブルー307	3.5			3.5								
	C.I.リアクティブレッド180					0.2							
	C.I.アシッドレッド289												
	C.I.ダイレクトレッド75												
	C.I.ダイレクトレッド227		2.2			1.8			2			2	
	C.I.ダイレクトイエロー132												
	C.I.ダイレクトイエロー144												
	C.I.ダイレクトイエロー86			2.3						2			2
	C.I.ダイレクトイエロー142						2						
	C.I.フードブラック2												
	C.I.ダイレクトブラック195												
水溶性有機溶媒	2-ヒロリトン												
	N-メチル-2-ヒロリトン												
	スルフォラン	10	10	10									
	ジエチレングリコール				20	20	20						
	2,2'-チオシエタノール							10	10	10	10	10	10
	グリセリン							10	10	10	10	10	10
	エチレングリコール	10	10	10									
	エチレングリコールモノフチルエーテル				5	5	5						
	ジエチレングリコールモノフチルエーテル							5	5	5	5	5	5
	プロピレングリコールモノフチルエーテル	5	5	5									
界面活性剤	サーフィノール465(日信化学社製)	0.1	0.1	0.1									
	プルロニックPE4300(BASF社製)				0.2	0.2	0.2						
	ポリオキシエチレンラウリルエーテル(15モルEO付加物)(日本油脂社製)							0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
pH緩衝剤	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-2-アミノエタンスルホン酸	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5						
	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)グリシン							0.5	0.5	0.5			
	リン酸二水素カリウム										0.4	0.4	0.4
	水酸化ナトリウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量

【0066】

【表4】

インクに用いた組成(比較例)(表2の続き)

		比較例											
		5				6							
		C	M	Y	K	C	淡C	M	淡M	Y	K	淡K	
色材	C.I.ダイレクトブルー-199												
	C.I.ダイレクトブルー-307	3.5				3.5	1.0						
	C.I.リアクティブレッド180												
	C.I.アシッドレッド289												
	C.I.ダイレクトレッド75												
	C.I.ダイレクトレッド227		2.2					2.3	0.66				
	C.I.ダイレクトイエロー-132												
	C.I.ダイレクトイエロー-144												
	C.I.ダイレクトイエロー-86									2.0			
	C.I.ダイレクトイエロー-142			2.2									
	C.I.フードブラック2												
	C.I.ダイレクトブラック195				3.0						4.0	1.1	
水溶性有機溶媒	2-ピロリドン	5	5	5	5								
	N-メチル-2-ピロリドン					8	8	8	8	8	8	8	
	スルフォラン												
	ジエチレングリコール												
	2,2'-チオジエタノール												
	グリセリン					10	10	10	10	10	10	10	
	エチレングリコール	15	15	15	15								
	エチレングリコールモノメチルエーテル					5	5	5	5	5	5	5	
	ジエチレングリコールモノメチルエーテル												
	プロピレングリコールモノメチルエーテル	5	5	5	5								
界面活性剤	サーフィノール465(日信化学社製)					0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
	フルロニックPE4300(BASF社製)	0.2	0.2	0.2	0.2								
	ホリオキシエチレンラウリルエーテル (15モルEO付加物)(日本油脂社製)												
pH緩衝剤	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)-2-アミノエタンスルホン酸	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	N,N-ビス(2-ヒドロキシエチル)グリシン												
	リン酸二水素カリウム												
	水酸化ナトリウム	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	残量	

【0067】(特性値の測定)

<吸光度>実施例1~7及び比較例1~6の各インクを、それぞれ純水で希釈し、さらに標準緩衝液pH4.01(和光純薬社製)により希釈液のpHを約4.5に、また標準緩衝液pH9.18(和光純薬社製)により希釈液のpHを約8.5に調整し、最終的に純水で1

000倍に希釈した。これらの希釈液を、自記分光光度計(UV-2500PC:島津製作所製)を用いて、厚さ10mmの石英セルで分光特性の吸光度を測定した。この結果を表3に示す。

【0068】

【表5】

表3. 各インクの可視吸光スペクトルの結果

		pH4.5		pH8.5		A/B	$\lambda_B - \lambda_A$
		吸光度A	$\lambda_A$	吸光度B	$\lambda_B$		
実施例1	C	1.68	610	1.66	615	1.01	5
	M	1.28	520	1.30	520	0.99	0
	Y	1.34	410	1.26	405	1.06	-5
実施例2	C	1.47	610	1.45	615	1.01	5
	M	1.53	539	1.55	539	0.99	0
	Y	1.28	405	1.23	405	1.04	0
実施例3	C	1.26	610	1.24	615	1.01	5
	M	1.18	520	1.19	520	0.99	0
	Y	1.34	410	1.26	405	1.06	-5
実施例4	C	1.47	610	1.45	615	1.01	5
	M	1.76	528	1.79	528	0.98	0
	Y	1.47	410	1.39	405	1.06	5
実施例5	C	1.34	610	1.33	615	1.01	5
	M	1.23	522	1.24	522	0.99	0
	Y	1.40	405	1.35	405	1.04	0
実施例6	C	1.68	610	1.66	615	1.01	5
	M	1.13	520	1.14	520	0.99	0
	Y	1.22	405	1.17	405	1.04	0
	Bk.	0.86	585	0.87	585	0.99	0
実施例7	C-1	1.47	610	1.45	615	1.01	5
	C-2	0.42	610	0.41	615	1.01	5
	M-1	1.18	520	1.19	520	0.99	0
	M-2	0.34	520	0.34	520	0.99	0
	Y	1.47	410	1.39	405	1.06	5
	Bk.-1	0.86	585	0.87	585	0.99	0
	Bk.-2	0.24	585	0.24	585	0.99	0
比較例1	C	0.88	626	1.46	665	0.60	39
	M	0.70	549	0.84	541	0.84	-8
	Y	1.12	360	1.01	395	1.11	35
比較例2	C	0.88	626	1.46	665	0.60	39
	M	0.57	549	0.68	541	0.84	-8
	Y	0.66	335	1.18	405	0.56	70
比較例3	C	1.47	610	1.45	615	1.01	5
	M	0.64	549	0.76	541	0.84	-8
	Y	0.97	360	0.88	395	1.10	35
比較例4	C	1.47	610	1.45	615	1.01	5
	M	0.64	549	0.76	541	0.84	-8
	Y	0.97	360	0.88	395	1.10	35
比較例5	C	0.88	626	1.46	665	0.60	39
	M	0.70	549	0.84	541	0.84	-8
	Y	0.73	335	1.30	405	0.56	70
	Bk.	0.90	571	1.43	683	0.63	112
比較例6	C-1	0.88	626	1.46	665	0.60	39
	C-2	0.25	626	0.42	665	0.60	39
	M-1	0.70	549	0.84	541	0.84	-8
	M-2	0.20	549	0.24	541	0.84	-8
	Y	0.97	360	0.88	395	1.10	35
	Bk.-1	1.20	571	1.91	683	0.63	112
	Bk.-2	0.33	571	0.52	683	0.63	112

【0069】＜インクドロップ量＞インクドロップ量は、20℃、50%RHの環境下において、ヘッドを用い、662×80ドットの1/4トーンの画像を5回吐出させ、吐出されたインクをインク吸収体の小片に受けてその重さを測定することにより、液滴1個当たりの吐出量を求めた。

【0070】（インク性能の評価）

＜彩度＞実施例1～7及び比較例1～6の各インクセットについて、試作したインクジェットプリンターを用い、市販のインクジェットプリンター用光沢紙A（75

度鏡面光沢度：82%、富士ゼロックス社製）、同じく市販のインクジェットプリンター用光沢紙B（75度鏡面光沢度：64%、セイコーエプソン社製）、FX-L紙（中性紙、富士ゼロックス社製）、及び4024紙（酸性紙、ゼロックス社製）に、（i）1次色であるシアン、マゼンタ及びイエロー；（ii）2次色であるRGB色のベタ画像；並びに（iii）シアン、マゼンタ、イエローを重ね打ちしたブラックのベタ画像を印字し、彩度の目視比較官能評価を行った。結果を表4及び表5に示す。

【0071】なお、評価判定基準は以下の通りである。

○：カラーベタ画像のくすみがほとんどない。

△：カラーベタ画像が若干くすみを帯びている。

×：カラーベタ画像のくすみがはげしい。

【0072】また、(ii) 2次色のレッド、グリーン及びブルー、並びに(iii) ブラックの評価判定基準は以下の通りである。

(レッド)

○：鮮やかなレッド色である。

×：朱色がかっている。

(グリーン)

○：鮮やかなグリーン色である。

×：くすんだグリーン色である。

【0073】(ブルー)

○：鮮やかなブルー色である。

×：くすんだブルー色である。

(ブラック)

○：純黒色である。

×：赤みまたは青みを帯びた黒色である。

【0074】＜光透過度＞実施例1～7及び比較例1～6の各インクセットについて、試作したインクジェットプリンターを用い、市販のOHP用フィルム（富士ゼロックス社製）に、1次色であるシアン、マゼンタ、イエロー、及び2次色であるRGB色のベタ画像を印字し、透過型オーバーヘッドプロジェクター（富士ゼロックス社製）により投影し、各印字部の色調の目視官能評価を行った。結果を表4及び表5に示す。

【0075】なお、評価判定基準は以下の通りである。

○：カラーベタ画像の色調に全く問題ない。

△：カラーベタ画像の色調が若干変化している、あるいは投影画像がやや暗い。

×：カラーベタ画像の色調が明らかに変化している、あるいは投影画像が暗い。

【0076】＜耐光性＞実施例1～7及び比較例1～6の各インクセットについて、試作したインクジェットプリンターを用い、市販のインクジェットプリンター用光沢紙A（75度鏡面光沢度：82%、富士ゼロックス社

製）、同じく市販のインクジェットプリンター用光沢紙B（75度鏡面光沢度：64%、セイコーエプソン社製）、FX-L紙（富士ゼロックス社製）及び4024紙（ゼロックス社製）に、(i) 1次色であるシアン、マゼンタ及びイエロー；(ii) 2次色であるRGB色のベタ画像；(iii) シアン、マゼンタ、イエローを重ね打ちしたブラックのベタ画像を印字した。その画像濃度をマクベス濃度計で測定した後、耐光性試験機(XF-180：島津製作所製)を用いて、100時間光を照射し、試験前後の色差( $\Delta E^*_{ab} = \{ (\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \}^{1/2}$ )を計算した。結果を表4及び表5に示す。

【0077】なお、評価判定基準は以下の通りである。

○： $\Delta E^*$ が25以下、

△： $\Delta E^*$ が25より大きく40以下

×： $\Delta E^*$ が40より大きい。

【0078】＜耐目詰まり性評価＞実施例1～7及び比較例1～6の各インクセットを、試作した解像度800dpiのインクジェットプリンターを用いて、20℃、50%RHの環境下で、所定時間開放放置後、吐出テストを行った。結果を表6及び表7に示す。なお、以下の基準で評価を行った。

○：300秒放置で吐出可能な状態。

△：180秒放置で吐出可能な状態。

×：180秒放置で吐出不可能な状態。

【0079】＜画像白抜け評価（印字周波数への追従性評価）＞実施例1～7及び比較例1～6の各インクセットを、試作したインクジェットプリンターを用い、FX-L紙（富士ゼロックス社製）にベタ画像を印字し、目視による画像白抜け評価を行った。結果を表6及び表7に示す。なお、評価判定基準は以下の通りである。

○：ベタ画像中の白抜けがなく、均一な画像である。

△：ベタ画像中に若干の白く抜けた部分がある。

×：ベタ画像中に大きく白く抜けた部分がある。

【0080】

【表6】

表4. インク性能の評価

		彩度				光透過性	耐光性			
		光沢紙A	光沢紙B	FX-L紙	4024紙		光沢紙A	光沢紙B	FX-L紙	4024紙
実施例1	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Y	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	R	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例2	K	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	M	○	○	○	○	○	○	△	○	○
	Y	○	○	○	○	○	○	△	○	○
	R	○	○	○	○	○	○	△	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	△	○	○
実施例3	B	○	○	○	○	○	○	△	○	○
	K	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Y	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	R	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例4	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	K	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	C	○	○	○	○	○	△	△	○	○
	M	○	○	○	○	○	△	△	○	○
	Y	○	○	○	○	○	△	△	○	○
実施例5	R	○	○	○	○	○	△	△	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	K	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例6	Y	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	R	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	K	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○
実施例7	M	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Bk	—	—	—	—	—	△	○	○	○
	R	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	K	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	C-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	C-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	M-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	M-2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Y	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Bk-1	—	—	—	—	—	△	○	○	○
	Bk-2	—	—	—	—	—	△	○	○	○
	R	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	G	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	B	○	○	○	○	—	○	○	○	○
	K	○	○	○	○	—	○	○	○	○

【0081】

【表7】

BEST AVAILABLE COPY

表5. インク性能の評価(比較例)

		彩度				光透過性	耐光性			
		光沢紙A	光沢紙B	FX-L紙	4024紙		光沢紙A	光沢紙B	FX-L紙	4024紙
比較例1	C	x	x	x	x	x	○	○	○	○
	M	○	○	○	x	x	x	x	△	△
	Y	○	○	○	x	△	○	○	○	○
	R	x	x	x	x	△	△	△	△	△
	G	x	x	x	x	x	○	○	○	○
	B	x	x	x	x	x	△	△	△	△
比較例2	K	x	x	x	x	—	△	△	△	△
	C	x	x	x	x	x	○	○	○	○
	M	○	○	○	x	x	x	x	△	△
	Y	○	○	○	x	○	△	△	△	△
	R	○	○	○	x	x	x	x	△	△
	G	x	x	x	x	x	△	△	△	△
比較例3	B	x	x	x	x	x	△	△	△	△
	K	○	○	○	x	—	x	x	△	△
	C	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	M	○	○	○	x	x	x	x	△	△
	Y	○	○	○	x	△	○	○	○	○
	R	○	○	○	x	x	△	△	△	△
比較例4	G	○	○	○	○	△	○	○	○	○
	B	○	○	○	x	x	x	x	△	△
	K	○	○	○	x	—	△	△	△	△
	C	○	○	○	△	△	○	○	○	○
	M	○	○	△	x	x	x	x	△	△
	Y	○	○	△	x	x	○	○	○	○
比較例5	R	○	○	△	x	x	△	△	△	△
	G	○	○	△	△	x	○	○	○	○
	B	○	○	△	x	x	x	x	△	△
	K	○	○	○	x	—	x	x	△	△
	C	x	x	x	x	x	○	○	○	○
	M	○	○	○	x	x	x	x	△	△
比較例6	Y	○	○	○	x	○	△	△	△	△
	Bk.	—	—	—	—	—	△	△	○	○
	R	○	○	○	x	x	x	x	△	△
	G	x	x	x	x	x	△	△	△	△
	B	x	x	x	x	x	△	△	△	△
	K	○	○	○	x	—	x	x	△	△
	C-1	x	x	x	x	x	○	○	○	○
	C-2	x	x	x	x	x	○	○	○	○
	M-1	○	○	○	x	x	x	x	△	△
	M-2	○	○	○	x	x	x	x	△	△
	Y	○	○	○	x	△	○	○	○	○
	Bk-1	—	—	—	—	—	△	△	○	○
	Bk-2	—	—	—	—	—	△	△	○	○
	R	x	x	x	x	△	△	△	△	△
	G	x	x	x	x	x	○	○	○	○
	B	x	x	x	x	x	△	△	△	△
	K	x	x	x	x	—	△	△	△	△

【0082】

【表8】

表6. インク性能の評価(その2)

		ドロップ量 (ng)	周波数 応答性	耐目詰 まり性
実施例1	C	7	○	○
	M	8	○	○
	Y	7	○	○
実施例2	C	8	○	○
	M	8	○	○
	Y	8	○	○
実施例3	C	7	○	○
	M	7	○	○
	Y	7	○	○
実施例4	C	9	○	○
	M	8	○	○
	Y	8	○	○
実施例5	C	7	○	○
	M	7	○	○
	Y	6	○	○
実施例6	C	8	○	○
	M	8	○	○
	Y	8	○	○
	Bk.	8	○	○
実施例7	C-1	8	○	○
	C-2	7	○	○
	M-1	8	○	○
	M-2	7	○	○
	Y	8	○	○
	Bk.-1	8	○	○
	Bk.-2	8	○	○

【0083】

【表9】



表7. インク性能の評価(その2)(比較例)

		ドロッ量 (ng)	周波数 応答性	耐目詰 まり性
比較例1	C	7	△	×
	M	9	○	△
	Y	9	○	△
比較例2	C	11	△	×
	M	12	△	△
	Y	12	○	△
比較例3	C	9	△	△
	M	9	△	×
	Y	9	△	×
比較例4	C	9	△	×
	M	9	△	×
	Y	9	△	×
比較例5	C	8	△	×
	M	8	△	△
	Y	8	△	△
	Bk.	8	×	×
比較例6	C-1	8	△	×
	C-2	9	△	△
	M-1	8	○	△
	M-2	9	○	○
	Y	8	○	△
	Bk.-1	9	△	×
	Bk.-2	9	△	△

【0084】表3～表7に示される結果から、実施例1～実施例7のインクジェット記録用カラーインクセットは、紙質によらずそれぞれのインクはもちろん、重ねて印字した際の二次色の色再現性、OHP用フィルムに印字した時の光透過性、耐光性、耐ノズル目詰まり及び周波数応答性に優れていることが判明した。それに対して、A/Bまたは $(\lambda_B - \lambda_A)$ の関係が、本発明の範囲外となるインクを含む比較例1～6のインクジェット記録用カラーインクセットでは、これらの特性の劣ったも\*

＊のとなった。

【0085】

【発明の効果】本発明によれば、紙質によらず、それぞれのインクはもちろん、重ねて印字した際の二次色の色再現性、OHP用フィルムに印字した時の光透過性に優れ、耐光性にも優れ、微細ノズルヘッドに対してもノズル目詰まりを起こすことなく高い信頼性を有するインクジェット記録用カラーインクセット、及びこのインクを用いたインクジェット記録方法が提供された。

フロントページの続き

(72)発明者 中条 晶彦  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内  
(72)発明者 永井 浩美  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内  
(72)発明者 谷 美穂子  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内  
(72)発明者 渡辺 薫  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 遠藤 保晴  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内  
(72)発明者 橋本 健  
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内  
Fターム(参考) 2C056 EA09 EA13 FC02  
4J039 BC06 BC07 BC09 BC24 BC35  
BC36 BC50 BC54 BC55 BE03  
BE04 BE06 BE12 CA03 EA15  
EA16 EA17 EA33 EA35 EA41  
EA42 EA44 FA02 GA24